

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 739 039

②1 N° d'enregistrement national : **95 11334**

⑤1 Int Cl⁶ : B 05 B 7/26, B 05 D 7/22, B 22 D 41/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.09.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 28.03.97 Bulletin 97/13.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : DAUSSAN ET COMPAGNIE
SOCIETE EN NOM COLLECTIF — FR.

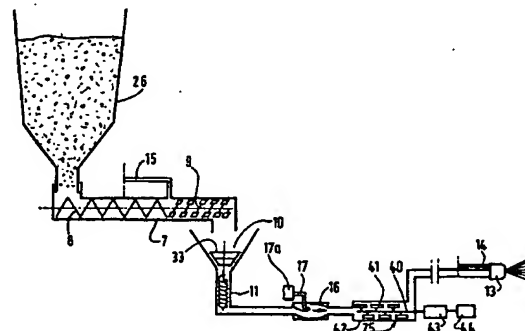
⑦2 Inventeur(s) : DAUSSAN JEAN CHARLES,
DAUSSAN GERARD et DAUSSAN ANDRE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : BREVETS RODHAIN ET PORTE.

⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR PROJETER SUR UNE PAROI UNE BOUE AQUEUSE POUR FORMER UN
REVETEMENT, ET REVETEMENT AINSI OBTENU.

⑤7 On malaxe une composition prédéterminée sèche, comprenant des particules inorganiques, un tensioactif et un liant, avec de l'eau pour préparer la boue aqueuse, puis on pompe ladite boue aqueuse dans une tubulure (12) jusqu'à une buse (13) dans laquelle on injecte de l'air sous pression pour projeter ladite boue aqueuse. On agite mécaniquement ladite boue aqueuse pour faire mousser le tensioactif, et on règle la puissance et/ou la vitesse d'agitation pour faire mousser plus ou moins fortement le tensioactif afin de faire varier la porosité du revêtement projeté.



FR 2 739 039 - A1



La présente invention concerne un procédé pour projeter sur une paroi une boue aqueuse pour former un revêtement, cette boue aqueuse, étant préparée à partir d'une composition sèche comprenant des particules inorganiques, le cas échéant un composé faisant fonction de tensioactif et un liant.

L'invention vise également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précité.

L'invention concerne en outre un revêtement de protection déposé sur une paroi par la mise en oeuvre du procédé et/ou du dispositif précités.

On connaît selon le brevet français 2 393 637 de la Demanderesse, une composition pour réaliser un revêtement pour protéger l'intérieur d'un récipient métallurgique tel qu'un répartiteur de coulée. Cette composition peut être appliquée par projection sous forme de boue aqueuse, au moyen d'un dispositif approprié.

Un tel revêtement présente une porosité sensiblement constante. On ne peut donc modifier ses propriétés qu'en modifiant la composition de la boue aqueuse correspondante.

Dans le brevet français 2 585 273 de la Demanderesse, on a décrit un revêtement pour récipient métallurgique appliqué sous forme d'au moins deux couches de compositions différentes.

L'une de ces couches a une composition telle que les particules inorganiques ne frittent pas ou ne frittent que partiellement sous l'action de la chaleur du métal

liquide, tandis que l'autre couche a une composition telle que les particules inorganiques frittent au contact du métal liquide.

5 L'inconvénient d'un tel revêtement est qu'il faut modifier la composition lors de la projection, ce qui exige un dispositif de projection complexe avec deux trémies d'alimentation renfermant des compositions de particules inorganiques différentes.

10

Un dispositif de projection d'un revêtement à plusieurs couches différentes est décrit dans le brevet français 2 619 323 de la Demanderesse.

15

On connaît également des revêtements adaptés à protéger des structures, notamment métalliques ou en béton, contre la chaleur. Ces revêtements peuvent avoir une simple fonction d'isolation thermique de ces structures ou de l'intérieur de celles-ci par rapport au milieu extérieur
20 environnant. Ils comportent alors des éléments légers et thermiquement isolants, et présentent une porosité importante.

25

Ces revêtements peuvent également avoir une fonction de protection de ces structures en cas d'incendie.

30

On connaît notamment, selon les demandes de brevet européen EP-A-0 029 833 et EP-A-0 356 320 au nom de la Demanderesse, des compositions pour réaliser un revêtement de protection contre l'incendie adapté à être déposé sur des structures, notamment métalliques ou en béton. Un tel revêtement comprend au moins un composé apportant des molécules d'eau de cristallisation qui sont libérées par décomposition endothermique de ce composé lorsque la

température atteint un certain niveau. La température se maintient à ce niveau pendant toute la durée de cette décomposition endothermique.

5 Dans de nombreux cas, il est nécessaire de faire un compromis entre la résistance mécanique et le coefficient d'isolation thermique d'un tel revêtement.

10 Une solution consistant à réaliser un revêtement comportant deux couches de compositions et de caractéristiques différentes, l'une thermiquement isolante, l'autre présentant une résistance mécanique prédéterminée, serait souvent intéressante mais obligerait, comme dans le cas précédent, à utiliser deux mélanges secs différents et
15 un dispositif de projection complexe, donc onéreux.

20 On connaît également des revêtements d'isolation phonique et/ou de correction acoustique. On sait notamment qu'il faut, pour absorber les sons graves, c'est-à-dire les vibrations de fréquences basses, un revêtement aussi dense que possible. Au contraire, un revêtement de faible densité est efficace contre les sons plus aigus, de fréquences élevées.

25 Dans ce domaine également, un revêtement à plusieurs couches de caractéristiques différentes peut constituer une solution techniquement satisfaisante mais de réalisation compliquée et onéreuse.

30 Il existe ainsi un besoin d'un procédé et d'un dispositif du type précité permettant d'utiliser une seule composition prédéterminée sèche et de faire varier certaines caractéristiques d'un endroit à un autre du revêtement réalisé.

On connaît, selon le EP-A-0 180 491, un procédé pour réparer le revêtement d'un récipient métallurgique par gunitage à travers une flamme : ce procédé consiste à projeter deux couches successives ayant respectivement, la première une porosité de 15 à 25 %, la seconde une densité apparente minimale de $3,1 \text{ kg/dm}^3$, en utilisant une composition unique et en faisant varier la puissance spécifique de gunitage. Ce procédé est d'utilisation extrêmement coûteuse.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des procédés et dispositifs connus, et de proposer un procédé et un dispositif du type précité apportant une solution satisfaisante au problème ci-dessus.

Dans le procédé du type précité visé par l'invention, on malaxe ladite composition prédéterminée sèche avec de l'eau additionnée le cas échéant de tensioactif pour préparer la boue aqueuse, puis on pompe ladite boue aqueuse dans une tubulure jusqu'à une buse dans laquelle on injecte de l'air sous pression pour projeter ladite boue aqueuse.

Suivant l'invention, ce procédé est caractérisé en ce que l'on agite mécaniquement ladite boue aqueuse pour faire mousser et/ou gonfler le tensioactif, et en ce qu'on règle la puissance et/ou la vitesse d'agitation pour faire mousser et/ou gonfler plus ou moins fortement le tensioactif afin de faire varier la porosité du revêtement projeté.

En donnant au revêtement une porosité variable, il est possible de modifier les propriétés de ce revêtement en partant d'une composition unique.

5 Ainsi, dans le cas d'un revêtement pour protéger les parois intérieures d'un récipient métallurgique, la porosité du revêtement peut varier suivant son épaisseur. De ce fait, le pouvoir isolant et l'aptitude au frittage du revêtement varient suivant son épaisseur. Le revêtement
10 peut également présenter une ou plusieurs zones où sa porosité est inférieure à la moyenne c'est-à-dire où le revêtement est plus dense et présente donc une aptitude au frittage et une résistance aux contraintes plus élevée qu'ailleurs.

15 Dans tous les cas, la composition et la granulométrie des particules inorganiques peuvent être les mêmes dans tout le revêtement.

20 De préférence, la porosité est plus importante dans la partie du revêtement proche de la paroi du récipient métallurgique, ce qui permet notamment d'éviter le frittage et l'adhérence du revêtement à cette paroi.

25 De même, dans le cas d'un revêtement d'isolation thermique d'une structure, on peut faire varier en sens opposés la caractéristique d'isolation thermique et la caractéristique de résistance mécanique en faisant varier la porosité de ce revêtement.

30 Il en est de même pour un revêtement d'isolation phonique et/ou de correction acoustique.

Suivant une version intéressante de l'invention, avant et pendant l'étape de malaxage, on injecte de l'eau additionnée de tensioactif pour augmenter la porosité du revêtement projeté.

5

Suivant une autre version intéressante de l'invention, on injecte de l'air sous pression avant et/ou pendant l'étape d'agitation.

10 Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précité selon l'invention, comprend une trémie de chargement d'une composition sèche renfermant des particules inorganiques, le cas échéant un composé faisant fonction de tensioactif
15 et un liant, la partie inférieure de cette trémie débouchant dans une chambre allongée comportant une vis d'Archimède rotative suivie d'un malaxeur rotatif, l'extrémité de cette chambre opposée à la trémie comportant une ouverture de sortie débouchant dans une pompe raccordée
20 à une tubulure dont l'extrémité comporte une buse de projection dans laquelle débouche une canalisation d'air comprimé, une tubulure d'injection d'eau additionnée le cas échéant de tensioactif débouchant dans ladite chambre allongée, de préférence entre la vis d'Archimède et le
25 malaxeur.

Suivant l'invention, ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'agitation pour agiter mécaniquement ladite boue aqueuse afin de faire mousser
30 et/ou gonfler le tensioactif, et des moyens pour régler la puissance et/ou la vitesse d'agitation.

La composition prédéterminée sèche de particules contenue dans la trémie peut être additionnée de

tensioactif sec, lequel moussera ultérieurement sous l'effet de l'agitation mécanique.

5 Le dispositif peut également comprendre un réservoir renfermant de l'eau additionnée de tensioactif relié à une tubulure débouchant dans la chambre, de préférence entre la vis d'Archimède et le malaxeur.

10 Ainsi, dans la première version, lors de la projection, lorsque l'on veut augmenter la porosité de la boue aqueuse, on agite mécaniquement ladite boue aqueuse pour faire mousser et/ou gonfler le tensioactif contenu dans le mélange.

15 Dans la seconde version, lors de la projection, lorsque l'on veut augmenter la porosité de la boue aqueuse, on met en communication le réservoir renfermant de l'eau additionnée de tensioactif avec ladite chambre et on agite mécaniquement la boue aqueuse pour faire mousser et/ou
20 gonfler le tensioactif introduit dans le mélange.

Dans ces deux cas, on règle la puissance et/ou la vitesse d'agitation pour faire mousser et/ou gonfler plus ou moins le tensioactif.

25 Selon un autre aspect de l'invention, le revêtement de protection du type précité est caractérisé en ce qu'il a été obtenu par la mise en oeuvre du procédé et/ou du dispositif selon l'invention, et en ce qu'il présente une
30 porosité variable d'un endroit à un autre de ce revêtement.

D'autres particularités et avantages de l'invention, apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe partielle longitudinale d'un répartiteur de coulée comportant un revêtement intérieur conforme à l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues analogues à la figure 1 concernant d'autres revêtements pouvant être obtenus selon l'invention ;
- 10 - la figure 4 est une vue schématique en coupe d'un dispositif pour appliquer un revêtement conforme à l'invention ;
- la figure 5 est une vue schématique analogue à la figure 4, concernant une variante du dispositif.
- 15 - la figure 6 est une vue schématique partielle analogue à la figure 4 de la partie aval d'un dispositif selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une vue schématique en coupe d'une structure revêtue d'un revêtement de protection selon
- 20 un autre mode de réalisation de la présente invention.

En référence à la figure 1, le répartiteur utilisé pour la coulée continue par exemple de l'acier liquide, comprend un manteau métallique extérieur 1 garni
25 intérieurement d'un revêtement permanent 2 en briques réfractaires ou en ciment. Sur ce revêtement permanent 2 est appliqué un revêtement consommable 3 à base de particules inorganiques telles que par exemple silice, et/ou alumine et/ou magnésie, éventuellement enrobées dans
30 un liant, avec le cas échéant un tensioactif.

Le revêtement 3 peut par exemple présenter la composition pondérale suivante:

Particules réfractaires inorganiques

	(SiO ₂ , et/ou Al ₂ O ₃ , et/ou MgO) :	85 à 98%
	ou complément	à 100 %
	Plastifiant :	0 à 5%
	Fibres :	0 à 5%
5	Tensioactif :	0 à 5%
	Liant :	0 à 18%
	Accélérateur de prise :	0 à 4%
	Matière carbonée :	0 à 8%

10 Une telle composition lorsqu'elle est projetée
normalement, sans ajout et sans injection d'air
supplémentaire par rapport à l'air qui est nécessaire pour
projeter la composition, présente habituellement, après
séchage, une porosité naturelle telle que sa densité est
15 comprise entre 1,5 et 1,8 kg/dm³ environ.

D'une façon classique, la composition et la
granulométrie des particules inorganiques sont choisies de
façon que ce revêtement, projeté normalement, puisse
20 fritter au contact avec le métal liquide.

Selon l'invention, ce revêtement est projeté de
façon telle que dans la zone du revêtement proche de la
paroi du récipient, la porosité est suffisamment importante
25 pour que les particules inorganiques ne puissent pas
fritter ou ne fritter que partiellement sous l'action de la
chaleur du métal liquide, tandis que dans la zone du
revêtement adjacente à l'intérieur du récipient, la
porosité est suffisamment faible pour que les particules
30 inorganiques puissent fritter sous l'action de la chaleur
du métal liquide.

Dans l'exemple de la figure 1, la porosité du
revêtement 3 varie suivant son épaisseur : elle diminue

progressivement du revêtement permanent réfractaire 2 vers l'intérieur du répartiteur de coulée. Autrement dit, le revêtement 3 devient de plus en plus dense vers sa surface intérieure qui est destinée à venir en contact avec le métal liquide.

Du fait que le revêtement 3 soit plus dense c'est-à-dire moins poreux, près de sa surface destinée à venir en contact avec le métal liquide, le revêtement présente dans cette zone une plus grande aptitude au frittage, ce qui est important pour former une barrière imperméable au passage du métal liquide à travers le revêtement.

Au contraire, près de la surface du revêtement permanent 2, du fait de sa plus grande porosité, l'aptitude du revêtement à fritter est plus faible voire nulle, de sorte que tout risque d'adhérence du revêtement 3 au revêtement permanent 2 est évité. De plus, la plus grande porosité permet d'obtenir une bonne isolation thermique évitant un refroidissement trop rapide du métal liquide.

Dans les exemples des figures 2 et 3 le revêtement comporte en certains endroits, des zones 4, 5, 6 où la porosité est moins importante que dans le reste du revêtement.

Autrement dit dans les zones 4, 5 et 6 la densité du revêtement est plus importante qu'ailleurs. Les zones 4, 5 et 6 correspondent à des endroits où le revêtement est soumis à des contraintes particulières.

La zone 4 correspond à la zone d'impact et du voisinage du jet de métal liquide qui est coulé dans le répartiteur de coulée à partir de la poche de coulée. La

plus forte densité 1,6 à 1,8, au lieu de 1,3 à 1,5 dans le reste du revêtement, dans cette zone 4 permet à celle-ci de mieux résister à l'impact ci-dessus.

5 La zone 5 est adjacente au niveau supérieur du métal liquide. La plus forte densité du revêtement dans cette zone lui permet de mieux résister au laitier qui se forme à la surface du métal liquide.

10 Dans l'exemple de la figure 3, la zone 6 de plus forte densité entoure l'orifice de coulée 6a, au fond du répartiteur de coulée. Cette plus forte densité confère au revêtement une plus grande résistance aux turbulences engendrées dans le métal liquide près de l'orifice de
15 coulée.

 Du fait de l'utilisation d'une composition sèche unique, on peut, en fin de coulée, après avoir fait tomber le revêtement usagé par renversement du répartiteur,
20 récupérer les débris de revêtement non pollués.

 On a représenté à la figure 4 un dispositif selon l'invention pour projeter sur une paroi une boue aqueuse pour former un revêtement.

25 Ce dispositif est notamment adapté à appliquer le revêtement 3 à l'intérieur du répartiteur de coulée. Il comprend une trémie 26 de chargement renfermant une composition sèche de particules inorganiques, de liant et
30 de tensioactif secs. La partie inférieure de cette trémie 26 débouche à l'une des extrémités d'une chambre allongée 7 comportant une vis d'Archimède rotative 8 suivie d'un malaxeur rotatif 9. L'extrémité de la chambre 7 opposée à la trémie 26 débouche au-dessus d'un entonnoir 10

constituant la partie supérieure d'une pompe 11 du type Moineau. Cette dernière est reliée à une tubulure 12 dont l'extrémité comporte une buse 13 de projection dans laquelle débouche une canalisation 14 d'air comprimé.

5

Une tubulure d'injection d'eau 15 débouche dans la chambre allongée 7 sensiblement entre la vis d'Archimède 8 et le malaxeur 9, pour amener l'eau nécessaire au mouillage de la composition et à la préparation de la boue aqueuse.

10

La tubulure 12 comporte entre la pompe 11 et la buse 13 un dispositif 25 adapté à agiter mécaniquement la boue aqueuse sortant de la pompe 11 pour faire mousser et/ou gonfler le tensioactif.

15

Le dispositif 25 est représenté à titre d'exemple sous la forme d'un arbre 40 portant des pales 41 et tournant à l'intérieur d'un carter 42 sous l'action d'un moteur schématisé en 43. Le moteur 43 est associé à des moyens, schématisés en 44, pour régler la puissance et/ou la vitesse d'agitation mécanique de la boue aqueuse.

20

Les moyens 44 sont constitués, par exemple, par des moyens pour faire varier la puissance et/ou la vitesse de rotation d'un moteur électrique 43, ou par un variateur mécanique interposé entre le dispositif 25 et le moteur 43 d'un type quelconque. De tels moyens sont connus en eux-mêmes.

25

Le dispositif 25 schématisé sous la forme d'un arbre 40 à pales 41 peut être remplacé par tout dispositif connu d'agitation mécanique adapté à faire mousser et/ou gonfler un tensioactif, le mouvement d'agitation mécanique

30

pouvant être par exemple un mouvement de translation et/ou de vibration.

5 Par ailleurs, la tubulure 12 comporte en aval de la pompe 11, un organe 16, par exemple un Venturi 16, dans lequel débouche une tubulure 17 d'injection d'air. L'organe 16 est disposé de manière à insuffler de l'air dans la tubulure 12 en amont ou au niveau du dispositif 25 d'agitation mécanique. Le débit d'air insufflé peut être
10 réglable au moyen d'une vanne 17a.

Le dispositif représenté sur la figure 5 est identique à celui de la figure 4 à l'exception du fait qu'il comprend un réservoir 18 renfermant de l'eau
15 additionnée d'un tensioactif (d'un type connu quelconque, par exemple du genre Teepol ou à base de protéines) et relié à une tubulure 19 et à une pompe 19a débouchant dans la chambre 7 sensiblement entre la vis d'Archimède 8 et le malaxeur 9, le tuyau 15 étant une amenée de l'eau de
20 mouillage.

Ce dispositif ne comporte pas d'organe 16 d'insufflation d'air dans la tubulure 16, mais une simple canalisation 16a d'injection d'air comprimé à l'intérieur
25 du carter 42 du dispositif 25 d'agitation mécanique du type décrit ci-dessus.

Dans cet exemple, contrairement à celui de la figure 4, la composition sèche présente dans la trémie 26
30 peut ne pas renfermer de tensioactif ou ne renfermer qu'une quantité de tensioactif faible insuffisante pour obtenir l'effet de moussage et de gonflement recherché.

En outre, le malaxeur 9, qui peut également être un agitateur d'un type connu quelconque (non représenté), est entraîné par des moyens schématisés en 9a adaptés à lui communiquer une puissance de malaxage et d'agitation variable. Ceci permet d'augmenter la puissance de malaxage et d'agitation de la boue aqueuse pour augmenter la porosité du revêtement projeté, et réciproquement. Les moyens 9a peuvent être un moteur à vitesse variable ou un variateur de vitesse.

10

On peut également, le cas échéant, équiper intérieurement l'entonnoir 10 d'un racleur 33 (voir figure 4) adapté à racler la paroi intérieure dudit entonnoir 10, ou d'un agitateur 34 à pales 34a (voir figure 5). Le racleur 33 et l'agitateur 34 peuvent être à volonté montés sur l'arbre du rotor de la pompe 11 ou être actionnés par un moyen moteur particulier, à vitesse constante ou variable, non représenté.

20

Le malaxage et l'agitation de la boue aqueuse peuvent ainsi se faire soit en continu entre la préparation de la boue et le pompage de celle-ci, soit en discontinu, le transit de la boue pouvant être interrompu pour permettre d'obtenir par malaxage et agitation le gonflement désiré de la boue.

25

Dans la réalisation de la figure 6, le dispositif 25 d'agitation mécanique est disposé en aval de l'entonnoir 10 et en amont de la pompe 11, l'entonnoir 10 étant équipé soit d'un racleur 33 (demi-vue de gauche), soit d'un agitateur 34 à pales 34a. L'injection d'air dans le dispositif 25 est possible.

30

Le dispositif représenté sur la figure 4 fonctionne comme suit.

La vis d'Archimède 8 propulse la composition sèche vers le malaxeur 9. Avant d'atteindre le malaxeur, la composition est humidifiée par l'eau injectée par la tubulure 15 et est transformée en boue qui est malaxée par le malaxeur 9. La boue est déversée dans la pompe 11 qui l'envoie dans la tubulure 12. La rotation des pales 41 du dispositif 25 d'agitation mécanique fait mousser le tensioactif : ceci a pour effet de faire gonfler la boue aqueuse qui est projetée par la buse 13. L'air injecté dans le venturi 16 facilite le moussage et/ou le gonflement de la boue aqueuse.

15

Dans le cas du dispositif selon la figure 5, lors de l'application de la couche 5, on introduit dans la chambre 7 le mélange eau et tensioactif. De ce fait, grâce à l'agitation mécanique par le dispositif 25, on fait mousser le tensioactif et on obtient une composition peu dense et poreuse.

Ainsi pour obtenir une couche projetée plus ou moins poreuse, on peut agir sur les paramètres suivants:

- 25 - présence ou non de tensioactif dans la composition initiale ;
- injection ou non de tensioactif dans la chambre 7 ;
- puissance et/ou vitesse de malaxage et
- 30 d'agitation ;
- débit d'injection d'air dans le Venturi 16 ou dans la canalisation 16a.

Ainsi, en diminuant progressivement, au cours de la projection du revêtement, le débit d'injection du mélange eau plus tensioactif dans la chambre 7 et en réduisant progressivement l'agitation mécanique dans le dispositif 25, on peut obtenir le revêtement 3 représenté sur la figure 1 dans lequel la porosité diminue progressivement de l'intérieur vers l'extérieur de coulée 1.

On peut ainsi par exemple, en augmentant la porosité, abaisser la densité de la couche de revêtement au contact du revêtement permanent 2 jusqu'à 1,3 ou 1,2 kg/dm³ environ.

On peut également obtenir un revêtement 3a (figures 2 et 3) dans lequel la porosité est constante, en maintenant constants les débits d'alimentation en tensioactif et en air. En réduisant ces débits, on peut obtenir localement des zones 4, 5, 6 où le revêtement est plus dense et moins poreux.

La projection du revêtement est avantageusement réalisée au moyen d'un robot portant la lance de projection 13.

Un revêtement dont la porosité varie en fonction de son épaisseur ou de l'endroit peut être obtenu de façon automatique, en commandant le robot à l'aide d'un ordinateur préprogrammé capable d'agir sur la porosité du revêtement comme indiqué ci-dessus.

En référence à la figure 7, une structure 27, qui est représentée comme une structure métallique mais pourrait également être réalisée en béton ou en tout autre matériau servant classiquement de support, notamment bois

ou matière synthétique, est recouverte d'un revêtement 28 de protection déposé par la mise en oeuvre du procédé et/ou du dispositif précités.

5 Un tel revêtement peut être à volonté un revêtement de protection contre la chaleur et/ou l'incendie, un revêtement d'isolation thermique, un revêtement d'isolation phonique et/ou de correction acoustique.

10 Un revêtement de protection contre la chaleur et/ou l'incendie est par exemple réalisé à partir d'une composition sèche selon la formule suivante, en poids :

	Si O ₂	30 - 42 %
15	Al ₂ O ₃	5 - 7 %
	CaO	29 - 43 %
	MgO	1 - 3 %
	Fe ₂ O ₃	0,5 - 2 %
	Na ₂ O	0,9 - 2,2 %
20	K ₂ O	0,8 - 2,3 %
	H ₂ O	0,5 - 2,9 %
	C total	1 - 3,2 %
	Na	0,4 - 2,2 %
	K	0,9 - 1,8 %
25	Perte au feu à 1000°C	4,92- 13,9 %
	CO ₂	0,08- 0,92 %
	H	0,02- 0,40 %

30 Le revêtement 28 est ainsi, par exemple, constitué de deux couches. Il comporte ainsi une première couche intérieure 29 déposée sur la structure 27 et présentant une porosité limitée et donc une densité relativement importante, par exemple de l'ordre de 0,9 à 1,2 kg/dm³ environ. Il comporte en outre une seconde couche extérieure

30 présentant une porosité nettement supérieure et donc une densité nettement plus faible pouvant baisser jusqu'à $0,2 \text{ kg/dm}^3$.

5 Ces deux couches ont été projetées en utilisant la même composition sèche précitée.

10 Ainsi, la seconde couche ayant la plus faible densité et la plus grande porosité, présente un coefficient d'isolation thermique important.

 Cette seconde couche limite la quantité de chaleur qui la traverse pour atteindre la première couche.

15 La première couche présente la plus forte densité et la plus faible porosité, et donc un coefficient d'isolation thermique nettement plus faible.

20 On pourrait bien entendu avoir prévu une couche initiale poreuse et thermiquement isolante contre la structure 27 avant de projeter les deux couches 29 et 30, et/ou recouvrir la couche extérieure 30 d'une dernière couche moins poreuse et donc présentant une plus grande résistance mécanique, par exemple aux chocs.

25 On pourrait également faire varier d'une manière quelconque la densité du revêtement 28 entre $0,2$ et $1,2 \text{ kg/dm}^3$ entre la surface intérieure 31 et la surface extérieure 32 dans le sens de l'épaisseur de celui-ci, dans
30 un sens ou dans l'autre.

 La composition précitée destinée à former un revêtement de protection contre la chaleur et/ou l'incendie pourrait évidemment comprendre en outre des composés

minéraux apportant des molécules d'eau de cristallisation, la quantité de tels composés par unité de volume étant plus grande dans la couche intérieure 29 plus dense que dans la couche extérieure 30 plus poreuse.

5

Cette composition pourrait également comprendre avantageusement un matériau intumescent connu quelconque, par exemple de la poudre d'aluminium ou de la vermiculite non expansée. On sait qu'un tel matériau est susceptible de
10 changer d'état à une certaine température en augmentant considérablement de volume, et en provoquant le gonflement d'un revêtement qui en contient une proportion suffisante pour obtenir l'effet recherché.

15

En cas d'incendie, un tel matériau intumescent présent en quantité appropriée dans la couche extérieure 30 poreuse exposée à la température gonflerait en faisant gonfler ladite couche poreuse dont la porosité et le coefficient d'isolation thermique seraient améliorés en
20 proportion. L'épaisseur de la couche 30 pourrait ainsi, par exemple, être doublée. La couche intérieure 29 plus dense serait ainsi mieux protégée et garderait sa résistance mécanique tant que sa température resterait inférieure à celle de changement d'état dudit matériau.

25

De ce fait, le jet sous pression d'une lance d'incendie tombant sur le revêtement ferait disparaître la couche extérieure 30 dont le gonflement aurait réduit à néant la résistance mécanique, mais laisserait intacte la
30 couche intérieure 29 qui continuerait à protéger la structure 27.

Dans le cas d'un revêtement d'isolation phonique et/ou de correction acoustique, on peut de même, à partir

d'une composition sèche unique, former un revêtement comportant une couche plus poreuse et plus légère, adaptée à atténuer les sons aigus, et une couche moins poreuse et plus dense, mieux adaptée que la précédente à atténuer les sons graves.

Toutes ces compositions sont connues en elles-mêmes et n'ont pas besoin d'être explicitées ici.

Il est évidemment possible de réaliser un revêtement d'isolation phonique ayant des propriétés de protection contre la chaleur et/ou l'incendie, et/ou des propriétés d'isolation thermique, ou un revêtement d'isolation thermique ayant des propriétés de protection contre la chaleur et/ou l'incendie, et/ou des propriétés d'isolation phonique ou de correction acoustique.

D'une manière générale, les compositions pour former ces revêtements sont principalement à base de particules inorganiques, le cas échéant de particules réfractaires. Toutefois, rien n'empêche le plus souvent d'incorporer dans ces compositions des particules organiques utilisées habituellement dans de tels revêtements.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples que l'on vient de décrire et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi grâce à l'invention, la porosité du revêtement peut non seulement varier suivant l'épaisseur du revêtement mais également en tout endroit du revêtement.

Les particules inorganiques peuvent être présentes sous une forme quelconque. Ainsi, la silice peut être présente, par exemple, sous forme de diatomées ou de silice fossile, ou sous la forme légère de silice microporeuse, ou sous la forme de produits analogues, par exemple de cendre de riz, ou sous la forme de silicates de métaux tels que sodium, aluminium ou magnésium : le silicate d'aluminium peut être, par exemple, de l'obsidienne ou de la fillite, ou des cendres volantes ; le silicate de sodium peut être du verre expansé. Le silicate de calcium est également un produit allégeant efficace.

Les particules organiques peuvent être, par exemple, de la cellulose, de la pâte à papier, de la sciure de bois ou des particules de matières synthétiques.

Dans tout ce qui précède, on est parti de l'hypothèse que la composition sèche utilisée dans l'invention comprend pratiquement toujours, outre des particules inorganiques, une teneur minimale de tensioactif pour assurer un bon mouillage des constituants par l'eau pour former la boue aqueuse, et une teneur minimale de liant pour permettre un bon accrochage du revêtement projeté sur la paroi. Le tensioactif et le liant pourraient bien entendu être supprimés si les particules inorganiques constituant la composition présentaient par elles-mêmes une excellente mouillabilité par l'eau et une excellente aptitude à s'accrocher sur la paroi à protéger. De même, certains composés faisant fonction de tensioactif, par exemple à base de protéines, peuvent avoir un effet de liant en plus de leur action sur la tension superficielle.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour projeter sur une paroi (2, 27) une
boue aqueuse de façon à déposer sur cette paroi un
revêtement (3, 3a, 28), cette boue aqueuse étant préparée à
5 partir d'une composition sèche comprenant des particules
inorganiques, un composé faisant fonction de tensioactif et
un liant, dans lequel on malaxe ladite composition
prédéterminée sèche avec de l'eau additionnée le cas
échéant de tensioactif pour préparer la boue aqueuse, puis
10 on pompe ladite boue aqueuse dans une tubulure (12) jusqu'à
une buse (13) dans laquelle on injecte de l'air sous
pression pour projeter ladite boue aqueuse,

caractérisé en ce que l'on agite mécaniquement
15 ladite boue aqueuse pour faire mousser et/ou gonfler le
tensioactif, et en ce qu'on règle la puissance et/ou la
vitesse d'agitation pour faire mousser et/ou gonfler plus
ou moins fortement le tensioactif afin de faire varier la
porosité du revêtement projeté (3, 3a, 28).

20

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en
ce que, avant et pendant l'étape de malaxage, on injecte de
l'eau additionnée de tensioactif pour augmenter la porosité
du revêtement projeté.

25

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que l'on injecte de l'air sous pression
avant et/ou pendant l'étape d'agitation.

30

4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé
selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant une trémie
(26) de chargement d'une composition sèche renfermant des
particules inorganiques, le cas échéant un composé faisant
fonction de tensioactif et un liant, la partie inférieure

de cette trémie (26) débouchant dans une chambre allongée (7) comportant une vis d'Archimède rotative (8) suivie d'un malaxeur rotatif (9), l'extrémité de cette chambre opposée à la trémie (26) comportant une ouverture de sortie débouchant dans une pompe (11) raccordée à une tubulure (12) dont l'extrémité comporte une buse (13) de projection dans laquelle débouche une canalisation d'air comprimé (14), une tubulure (15, 19) d'injection d'eau additionnée le cas échéant de tensioactif débouchant dans ladite chambre allongée (7), de préférence entre la vis d'Archimède (8) et le malaxeur (9), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (25) d'agitation pour agiter mécaniquement ladite boue aqueuse afin de faire mousser et/ou gonfler le tensioactif, et des moyens pour régler la puissance et/ou la vitesse d'agitation.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend un réservoir (18) renfermant de l'eau additionnée de tensioactif et relié à une tubulure (19) débouchant dans la chambre (7) de préférence entre la vis d'Archimède (8) et le malaxeur (9), et des moyens (19a) pour régler le débit de cette eau.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comporte un organe (16, 16a) pour insuffler de l'air dans la boue aqueuse en amont ou au niveau des moyens d'agitation (25)

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'organe (16) pour insuffler de l'air dans la tubulure (12) est un venturi (16) dans lequel débouche une tubulure (17) d'injection d'air.

8. Revêtement de protection déposé sur une paroi, caractérisé en ce qu'il a été obtenu par la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3 et/ou du dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, et en ce
5 qu'il présente une porosité variable d'un endroit à un autre de ce revêtement (3, 3a, 28).

9. Revêtement selon la revendication 8, caractérisé en ce que la porosité du revêtement (3, 3a, 28) varie
10 suivant son épaisseur.

10. Revêtement selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il présente une ou plusieurs zones (4, 5, 6) où sa porosité est inférieure à la porosité
15 moyenne.

11. Revêtement selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce qu'il est un revêtement (3, 3a) adapté à protéger les parois intérieures (2) d'un récipient
20 métallurgique (1) adapté à recevoir du métal liquide.

12. Revêtement selon la revendication 11, caractérisé en ce que la porosité est plus importante dans la partie du revêtement (3) proche de la paroi (2) du
25 récipient métallurgique.

13. Revêtement conforme à l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que sa porosité est moins importante dans les zones (4, 5, 6) où le revêtement est
30 destiné à être soumis à des contraintes particulières.

14. Revêtement selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il présente une porosité moins importante dans l'une au moins des zones suivantes : dans

la zone (4) correspondant à l'impact et au voisinage du jet du métal liquide, autour des orifices (6) de coulée du métal liquide et au voisinage (5) du bord supérieur du revêtement.

5

15. Revêtement selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que sa densité varie de 1,2 à 1,8 environ.

10

16. Revêtement selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que dans la zone du revêtement (3) proche de la paroi (2) du récipient, la porosité est suffisamment importante pour que les particules inorganiques ne puissent pas fritter ou ne fritter que partiellement sous l'action de la chaleur du métal liquide, tandis que dans la zone du revêtement (3) adjacente à l'intérieur du récipient, la porosité est suffisamment faible pour que les particules inorganiques puissent fritter sous l'action de la chaleur du métal liquide.

20

17. Revêtement selon l'une des revendications 8 à 10, ce revêtement (28) étant adapté à protéger une structure (27) contre l'incendie, caractérisé en ce qu'il est formé à partir d'une composition contenant au moins un matériau intumescent.

25

1/3

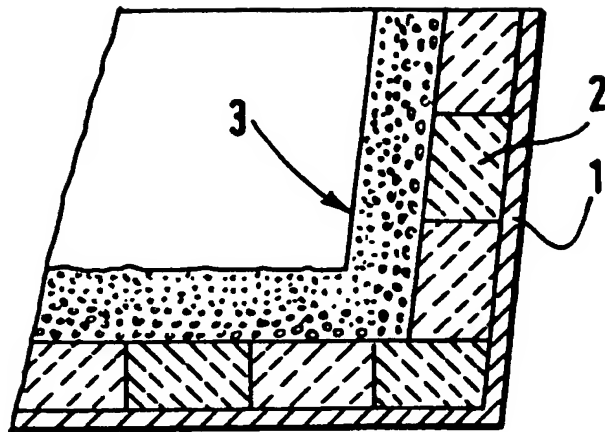


FIG. 1

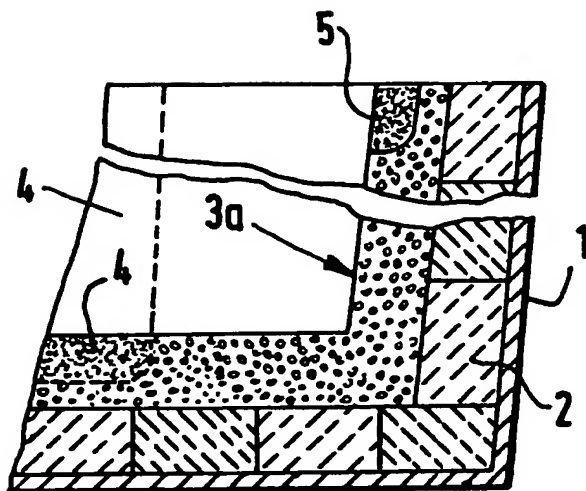


FIG. 2

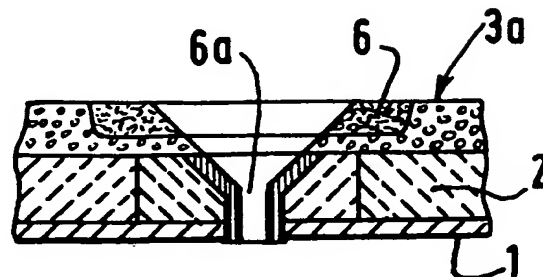
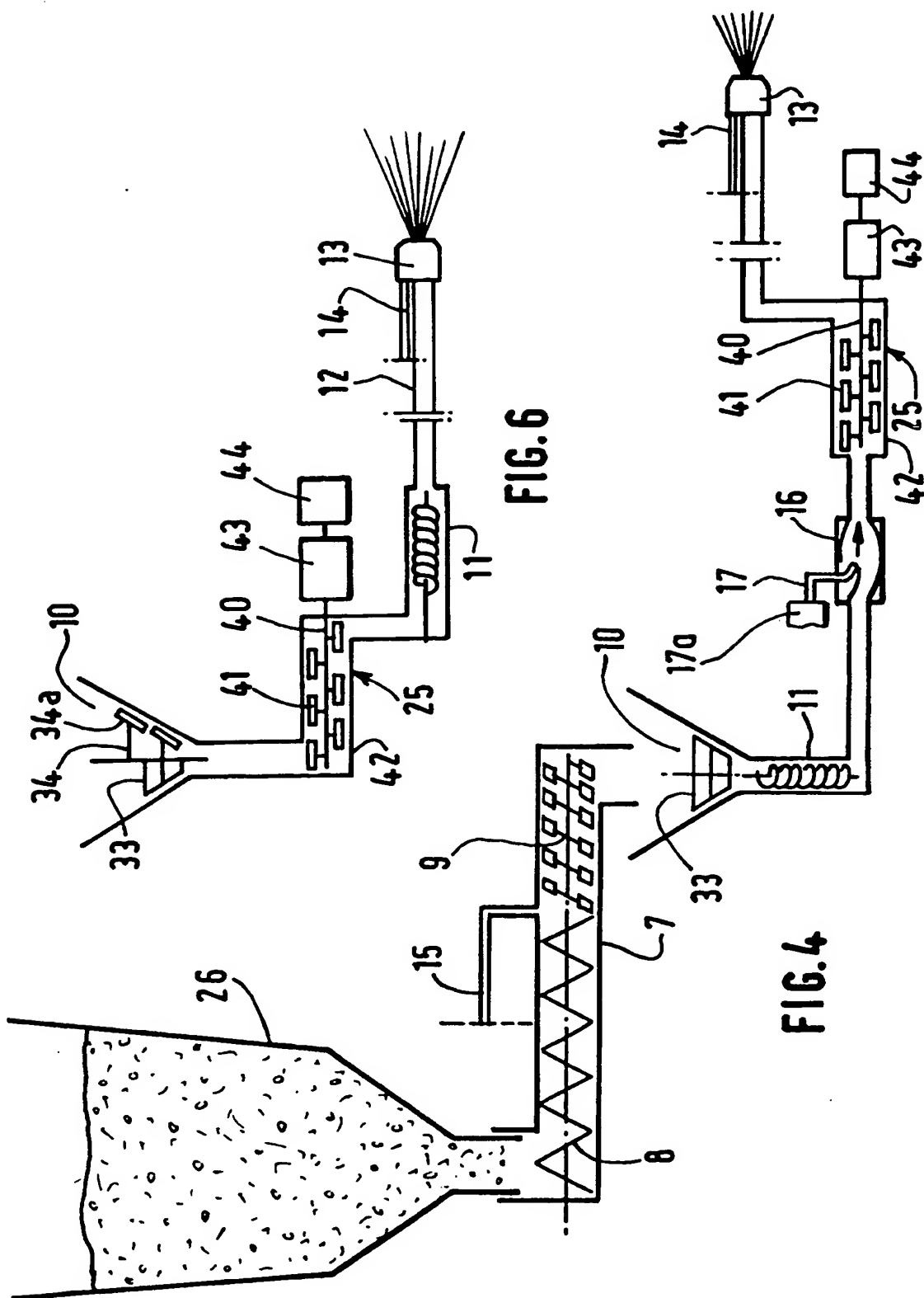
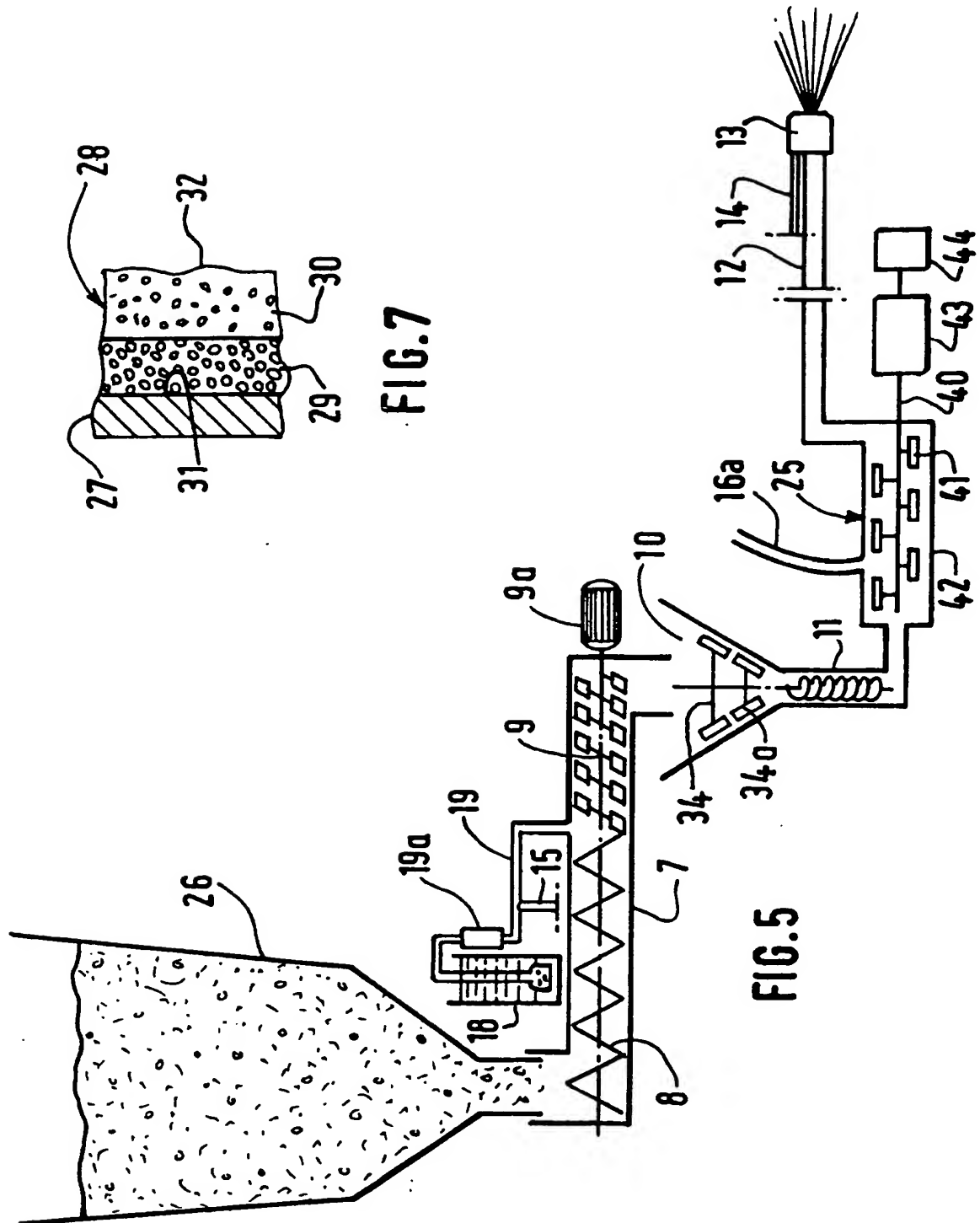


FIG. 3





RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 518966
FR 9511334

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
E	WO-A-95 25610 (DAUSSAN & CO ; DAUSSAN JEAN (FR); DAUSSAN GERARD (FR); DAUSSAN ANDR) 28 Septembre 1995 * le document en entier * -----	1-17
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		B22D F27D
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
3 Juin 1996		WOUDENBERG, S
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		